



(19) RU (11) 2 176 092 (13) C1
(51) МПК⁷ G 01 S 13/79

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

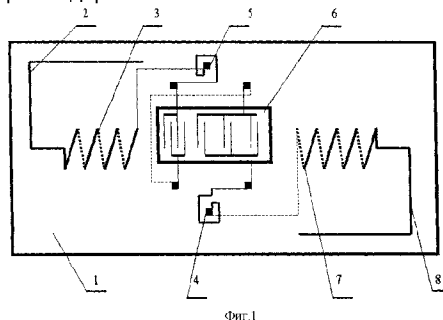
(21), (22) Заявка: 2000118105/09, 11.07.2000
(24) Дата начала действия патента: 11.07.2000
(46) Дата публикации: 20.11.2001
(56) Ссылки: RU 2105993 C1, 27.02.1998. RU 2126980 C1, 27.02.1999. US 4620191 A, 28.10.1986. US 4605929 A, 12.08.1986. US 4605208 A, 25.11.1986. US 4051057 A, 21.08.1990. WO 96/33423 A, 24.10.1996.
(98) Адрес для переписки:
198260, Санкт-Петербург, а/я 44,
Л.М.Корчемной, для ОПФ "ПИК"

(71) Заявитель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Опытно-производственная фирма "ПИК"
(72) Изобретатель: Васильченко И.Н.,
Егорова О.Г., Забузов С.А., Крутиков
С.А., Ларионов С.М.
(73) Патентообладатель:
Общество с ограниченной ответственностью
"Опытно-производственная фирма "ПИК"

(54) МАРКЕРНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИСТЕМЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

(57) Реферат:
Изобретение относится к радиолокационной технике, в частности к маркерным устройствам для систем радиочастотной идентификации подвижных и неподвижных объектов. Технический результат - увеличение дальности действия маркерного устройства. Маркерное устройство для системы радиочастотной идентификации, содержащее плату и размещенные на ней приемную и излучающую антенны, а также устройство на поверхностных акустических волнах, выполненное в виде подложки из пьезоэлектрического материала, на которой размещены входной и выходной электродные преобразователи на поверхностных акустических волнах, снабжено размещенными на плате приемной, выходной и согласующими катушками индуктивности, причем приемная катушка индуктивности одним концом соединена с приемной антенной, выполненной в виде четвертьволнового вибратора, а другим концом соединена с первой согласующей катушкой индуктивности, другой конец которой подключен к входу входного электродного преобразователя на поверхностных

акустических волнах, выход которого через токопроводящую дорожку, расположенную на плате, соединен с входом выходного электродного преобразователя на поверхностных акустических волнах, выход которого через вторую согласующую катушку индуктивности и выходную катушку индуктивности соединен с излучающей антенной, выполненной в виде четвертьволнового вибратора, причем выходной электродный преобразователь на поверхностных акустических волнах выполнен фазокодированным. 4 ил.



RU 2 176 092 C1

RU 2 176 092 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 176 092** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl. ⁷ **G 01 S 13/79**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000118105/09, 11.07.2000

(24) Effective date for property rights: 11.07.2000

(46) Date of publication: 20.11.2001

(98) Mail address:
198260, Sankt-Peterburg, a/ja 44,
L.M.Korchemnoj, dlja OPF "PIK"

(71) Applicant:
Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Opytno-proizvodstvennaja
firma "PIK"

(72) Inventor: Vasil'chenko I.N.,
Egorova O.G., Zabuzov S.A., Krutikov
S.A., Larionov S.M.

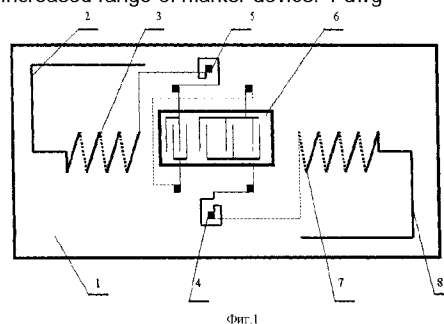
(73) Proprietor:
Obshchestvo s ogranichennoj
otvetstvennost'ju "Opytno-proizvodstvennaja
firma "PIK"

(54) **MARKER DEVICE FOR SYSTEM OF RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION**

(57) Abstract:

FIELD: radiolocation equipment.
SUBSTANCE: invention refers to marker devices for systems of radio frequency identification of mobile and immobile objects. Proposed marker device has board carrying receiving and emitting antennas and unit based on surface acoustic waves coming in the form of substrate of piezoelectric material on which input and output electrode converters on surface acoustic waves are positioned. Marker device is also fitted with receiving, output and matching inductance coils placed on board. Receiving inductance coil is linked with one end to receiving antenna manufactured in the form of quarter-wavelength vibrator and with another end to first matching inductance coil which other end is linked to input of input electrode converter based on acoustic waves whose output is connected via current-conducting track located on board to

input of output electrode converter on surface acoustic waves. Output of the latter is connected via second matching inductance coil and output inductance coil to emitting antenna manufactured in the form of quarter-wavelength vibrator. Output electrode converter based on surface acoustic waves has phase-coding capability. EFFECT: increased range of marker device. 4 dwg



RU 2 176 092 C1

RU 2 176 092 C1

Изобретение относится к радиолокационной технике, в частности к маркерным устройствам для систем радиочастотной идентификации подвижных и неподвижных объектов.

Известно, что маркерные устройства, устанавливаемые на объектах, подлежащих идентификации, могут быть как активными, содержащими источники питания, так и пассивными, в которых источники питания отсутствуют. Во многих случаях пассивные маркерные устройства оказываются более предпочтительными, поскольку они обеспечивают скрытность работы, удобства и надежность в эксплуатации. Это позволяет использовать пассивные маркерные устройства в системах управления доступом, устройствах регистрации и учета подвижных объектов, охранных системах для предотвращения хищений со складов и магазинов.

Известны маркерные устройства для систем радиочастотной идентификации, работающие на поверхностных акустических волнах (патенты США N 3273146, М. кл. G 01 S 13/80, 1966; N 4725841, М. кл. G 01 S 13/80, 1988), в которых принятый антенной маркерного устройства запросный радиосигнал с помощью входного и выходного преобразователей на поверхностных акустических волнах последовательно преобразуется в энергию поверхностных акустических волн и обратно в энергию радиосигнала, переизлучаемого антенной маркерного устройства.

Недостатком описанных выше маркерных устройств является малая дальность действия, связанная с большими потерями, вносимыми входным и выходным преобразователями на поверхностных акустических волнах.

Наиболее близким аналогом к заявляемому техническому решению является маркерное устройство, описанное в патенте РФ N 105993, приоритет от 21.12.92, М. кл. G 01 S 13/75.

Маркерное устройство содержит плату с размещенными на ней приемной и излучающей антеннами, а также устройством на поверхностных акустических волнах, выполненным в виде подложки из пьезоэлектрического материала, на которой размещены входной и выходной электродные преобразователи на поверхностных акустических волнах.

Маркерное устройство работает следующим образом. На приемную антенну устройства поступает запросный радиосигнал, который преобразуется входным преобразователем в энергию поверхностной акустической волны. Распространяясь вдоль звукопровода, выполненного в виде подложки из пьезоэлектрического материала, поверхностные акустические волны достигают выходного преобразователя и преобразуются в энергию радиосигнала, которая переизлучается излучающей антенной.

Недостатком описанного выше технического решения является малая дальность действия маркерного устройства из-за больших потерь, вносимых устройством на поверхностных акустических волнах, а также из-за потерь при преобразовании радиосигнала в энергию поверхностных акустических волн и при

обратном преобразовании из-за рассогласования приемной и излучающей антенн маркерного устройства и преобразователей на поверхностных акустических волнах, обладающих большой емкостью.

Задачей изобретения является увеличение дальности действия маркерного устройства.

Поставленная задача решается тем, что маркерное устройство для системы радиочастотной идентификации, содержащее плату и размещенные на ней приемную и излучающую антенны, а также устройство на поверхностных акустических волнах, выполненное в виде подложки из пьезоэлектрического материала, на которой размещены входной и выходной электродные преобразователи на поверхностных акустических волнах, снабжено размещенными на плате приемной, выходной и согласующими катушками индуктивности, причем приемная катушка индуктивности одним концом соединена с приемной антенной, выполненной в виде четвертьволнового вибратора, а другим концом соединена с первой согласующей катушкой индуктивности, другой конец которой подключен к входу входного электродного преобразователя на поверхностных акустических волнах, выход которого через токопроводящую дорожку, расположенную на плате, соединен с входом выходного электродного преобразователя на поверхностных акустических волнах, выход которого через вторую согласующую катушку индуктивности и выходную катушку индуктивности соединен с излучающей антенной, выполненной в виде четвертьволнового вибратора, причем выходной электродный преобразователь на поверхностных акустических волнах выполнен фазокодированным.

Заявляемое изобретение имеет следующие отличительные признаки:

- маркерное устройство снабжено размещенными на плате приемной, выходной и согласующими катушками индуктивности;
- последовательное соединение через токопроводящую дорожку, расположенную на плате, выходного и входного электродных преобразователей устройства на поверхностных акустических волнах;
- выполнение выходного электродного преобразователя на поверхностных акустических волнах фазокодированным;
- выполнение приемной и излучающей антенн в виде четвертьволнового вибратора.

По первому отличительному признаку необходимо отметить, что использование приемной, выходной и согласующих катушек индуктивности снижает потери электромагнитной энергии при приеме и излучении и тем самым увеличивает радиус действия маркерного устройства для системы радиочастотной идентификации.

По второму отличительному признаку следует отметить, что последовательное соединение входного и выходного электродных преобразователей уменьшает статическую емкость преобразователей, снижает потери электромагнитной энергии при приеме и излучении, улучшает согласование антенн с преобразователями и тем самым увеличивает радиус действия маркерного устройства для системы идентификации.

По третьему отличительному признаку необходимо отметить, что выполнение выходного электродного преобразователя на поверхностных акустических волнах фазокодированным позволяет сформировать на выходе устройства на поверхностных акустических волнах фазоманипулированный радиосигнал со своим заранее выбранным персональным кодом, который обладает повышенной помехоустойчивостью и позволяет при оптимальном приеме увеличить дальность действия.

По четвертому отличительному признаку необходимо отметить, что выполнение приемной и излучающей антенн в виде четвертьволнового вибратора позволяет при полном согласовании с входным и выходным преобразователями снизить потери электромагнитной энергии и тем самым увеличить радиус действия маркерного устройства, а также позволяет упростить конструкцию маркерного устройства для системы радиочастотной идентификации по сравнению с ближайшим аналогом, создать удобное в пользовании, компактное маркерное устройство.

Сущность заявляемого маркерного устройства для системы радиочастотной идентификации иллюстрируется чертежами, где на фиг. 1 представлен общий вид маркерного устройства, на фиг. 2 - устройство на поверхностных акустических волнах, на фиг. 3 - эквивалентная электрическая схема маркерного устройства, представленного на фиг. 1, на фиг. 4 - временные диаграммы работы заявляемого маркерного устройства.

В соответствии с чертежами фиг. 1-3 маркерное устройство для системы радиочастотной идентификации содержит плату 1 и размещенные на ней приемную 2 и излучающую 8 антенны, а также устройство на поверхностных акустических волнах 6 (фиг. 2), выполненное в виде подложки 9 из пьезоэлектрического материала, на которой размещены входной 10 и выходной 11 электродные преобразователи на поверхностных акустических волнах. В качестве пьезоэлектрического материала подложки может быть использован, например, ниобат лития (LiNbO_3).

На плате 1 также размещены приемная 3, выходная 7 и согласующие 4, 5 катушки индуктивности, причем приемная катушка индуктивности 3 одним концом соединена с приемной антенной 2, выполненной в виде четвертьволнового вибратора, а другим концом соединена с первой согласующей катушкой индуктивности 5, другой конец которой подключен к входу входного электродного преобразователя 10 на поверхностных акустических волнах, выход которого через токопроводящую дорожку, расположенную на плате 1, соединен с выходом выходного электродного преобразователя 11 на поверхностных акустических волнах, выход которого через вторую согласующую катушку индуктивности 4 и выходную катушку индуктивности 7 соединен с излучающей антенной 8, выполненной в виде четвертьволнового вибратора, причем выходной электродный преобразователь 11 на поверхностных акустических волнах выполнен фазокодированным и представляет собой пары электродов, подключенных к

суммирующим шинам в соответствии с заранее выбранным кодом. Принцип построения фазокодированных преобразователей изложен в книге Д. Моргана "Устройства обработки сигналов на поверхностных акустических волнах", М., "Радио и связь", 1990, с. 290. На фиг. 2 приведен пример подключения электродов выходного преобразователя 11 для кода 000100.

Работу предлагаемого устройства рассмотрим с помощью эквивалентной электрической схемы, приведенной на фиг. 3, где входной 10 и выходной 11 преобразователи маркерного устройства изображены в виде конденсаторов, как элементы, обладающие емкостью. Маркерное устройство с помощью приемной антенны 2, выполненной в виде четвертьволнового вибратора (фиг. 1), принимает зондирующий сигнал в виде короткого радиоимпульса $[U_1(t)]$, фиг. 4], излучаемый антенной приемно-передающего блока системы радиочастотной идентификации (на чертежах не указан). Принятый сигнал через приемную катушку индуктивности 3 и первую согласующую катушку индуктивности 5 поступает на электроды входного преобразователя 10 на поверхностных акустических волнах, образующего емкость. Во входном преобразователе 10, расположенном на подложке 9, из пьезоэлектрического материала за счет обратного пьезоэлектрического эффекта происходит преобразование электромагнитной энергии радиоимпульса в энергию импульса поверхностных акустических волн. Этот импульс, содержащий энергию поверхностной акустической волны, распространяется вдоль поверхности звукопровода, представляющего собой пьезоэлектрическую подложку, достигает электродов выходного преобразователя 11, в котором за счет прямого пьезоэлектрического эффекта преобразуется в радиосигнал, представляющий собой фазоманипулированный импульс $[U_2(t)]$, фиг. 4], который с выходного преобразователя 11 поступает на вторую согласующую катушку индуктивности 4 и, пройдя выходную катушку индуктивности 7, переизлучается в пространство антенной 8, представляющей собой четвертьволновый вибратор (фиг. 1). Переизлученный сигнал, содержащий индивидуальный код маркерного устройства, поступает на приемно-передающий блок системы радиочастотной идентификации, в котором происходит детектирование и выделение информационного сигнала, соответствующего индивидуальному коду маркерного устройства $[U_3(t)]$, фиг. 4].

Заявляемое в качестве изобретения маркерное устройство позволяет снизить потери электромагнитной энергии при приеме и излучении и тем самым увеличить радиус действия маркерного устройства.

Кроме того, заявляемое маркерное устройство не требует дополнительных источников питания, так как оно способно накапливать и сохранять необходимую для передачи информации энергию в паузах между зондирующими импульсами, поступающими из приемно-передающего блока системы радиочастотной идентификации.

Формула изобретения:

Маркерное устройство для системы радиочастотной идентификации, содержащее плату и размоченные на ней приемную и излучающую антенны, а также устройство на поверхностных акустических волнах, выполненное в виде подложки из пьезоэлектрического материала, на которой размещены входной и выходной электродные преобразователи на поверхностных акустических волнах, отличающееся тем, что маркерное устройство снабжено размещенными на плате приемной, выходной и согласующими катушками индуктивности, причем приемная катушка индуктивности одним концом соединена с приемной антенной, выполненной в виде

четвертьволнового вибратора, а другим концом соединена с первой согласующей катушкой индуктивности, другой конец которой подключен к входу входного электродного преобразователя на поверхностных акустических волнах, выход которого через токопроводящую дорожку, расположенную на плате, соединен с входом выходного электродного преобразователя на поверхностных акустических волнах, выход которого через вторую согласующую катушку индуктивности и выходную катушку индуктивности соединен с излучающей антенной, выполненной в виде четвертьволнового вибратора, причем выходной электродный преобразователь на поверхностных акустических волнах выполнен фазокодированным.

20

25

30

35

40

45

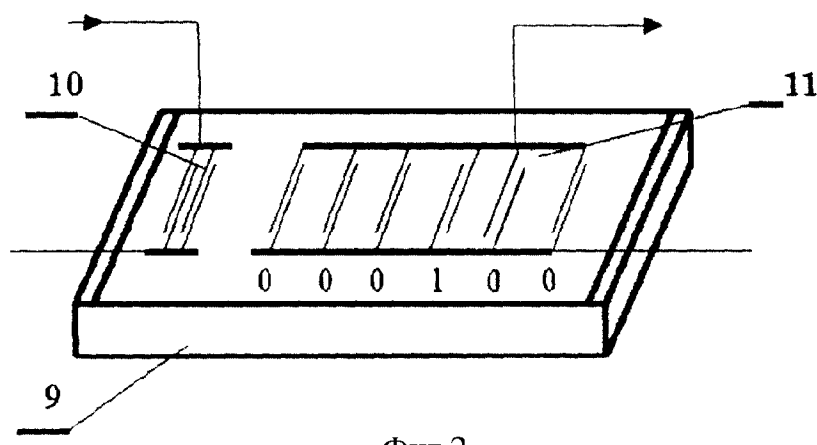
50

55

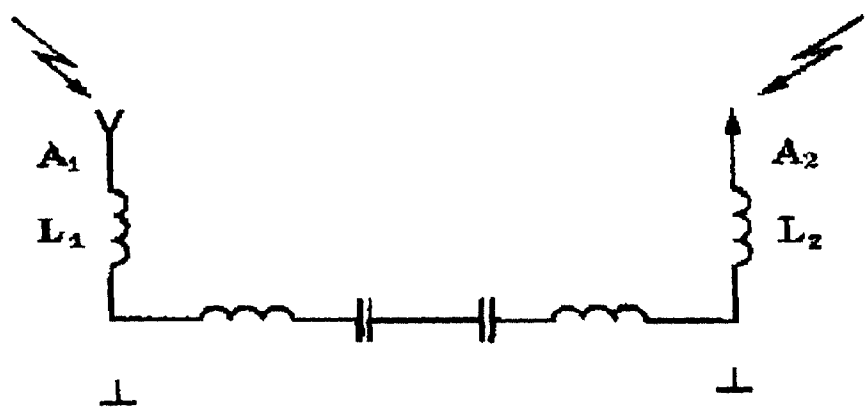
60

RU 2176092 C1

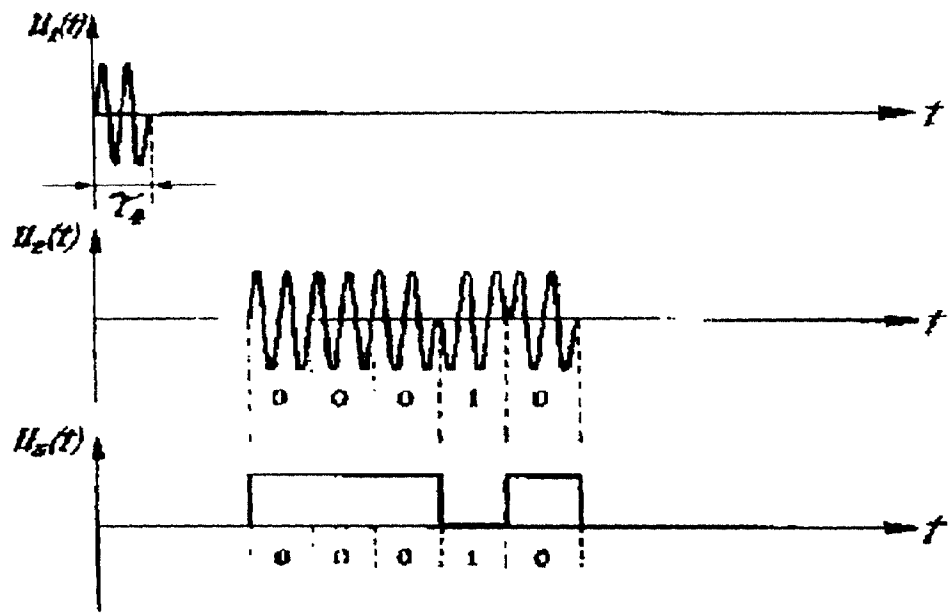
RU 2176092 C1



Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4